

© EPODOC / EPO

PN - JP2002352418 A 20021206
 TI - PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME
 FI - G11B5/738 ; G11B5/65 ; G11B5/667 ; G11B5/851 ; G11B5/852&Z
 PA - FUJI ELECTRIC CO LTD; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 IN - WATANABE SADAYUKI; ENOMOTO KAZUO; MITANI SATORU; SAKAI YASUSHI
 AP - JP20010157664 20010525
 PR - JP20010157664 20010525
 DT - I

© WPI / DERWENT

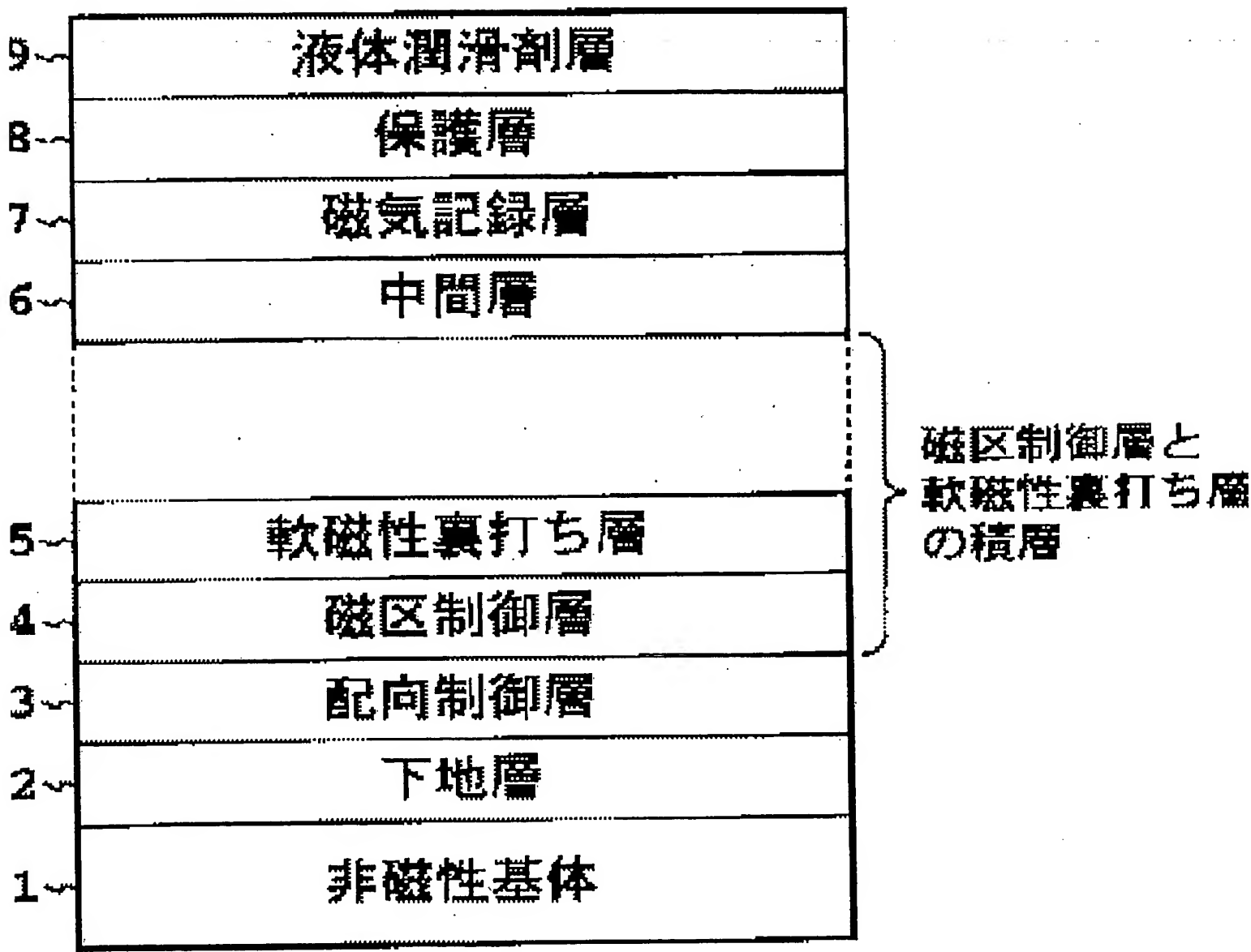
AN - 2003-108271 [10]
 TI - Magnetic recording medium has orientation control layer to control crystal orientation of antiferromagnetic layer and soft magnetic layer that are laminated alternately over base layer
 AB - JP2002352418 NOVELTY - A manganese antiferromagnetic layer (4) and soft magnetic layer (5) containing Ni and Fe, are alternately laminated over an orientation control layer (3). The control layer controls NiFe alloy content and manganese content and their orientation and is formed on a base layer (2) containing Ta.
 - DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for magnetic recording medium manufacturing method.
 - USE - Magnetic recording medium for magnetic recording device.
 - ADVANTAGE - Reduces noise during formation of the medium.
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a cross-sectional of the magnetic recording medium. (Drawing includes non-English language text).
 - Base layer 2
 - Orientation control layer 3
 - Manganese antiferromagnetic layer 4
 - Soft magnetic layer 5
 - (Dwg.1/8)
 IW - MAGNETIC RECORD MEDIUM ORIENT CONTROL LAYER CONTROL CRYSTAL ORIENT ANTIFERROMAGNETIC LAYER SOFT MAGNETIC LAYER LAMINATE ALTERNATE BASE LAYER
 PN - JP2002352418 A 20021206 DW200310 G11B5/738 006pp.
 IC - G11B5/65 ; G11B5/667 ; G11B5/738 ; G11B5/851 ; G11B5/852
 MC - T03-A01A T03-A01B1X T03-A01F T03-A02A T03-A02A3A
 DC - T03
 PA - (FJIE) FUJI ELECTRIC CO LTD
 - (MATU) MATSUSHITA DENKI SANGYO KK
 AP - JP20010157664 20010525
 PR - JP20010157664 20010525

© PAJ / JPO

PN - JP2002352418 A 20021206
 TI - PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently control the domain wall of a soft magnetic backing layer using an antiferromagnetic layer for a magnetic domain control layer, in order to reduce the noise of a perpendicular magnetic recording medium, and to provide a manufacturing method suitable for the mass production of the magnetic recording medium.

- SOLUTION: The perpendicular magnetic recording medium is constituted by serially laminating at least an underlying layer on a nonmagnetic base, an orientation control layer, the magnetic domain control layer, the soft magnetic backing layer, an intermediate layer, a magnetic recording layer, a protective layer, and a liquid lubricant layer. At least two layers of the magnetic domain control layer and the soft magnetic backing layer are alternatively laminated. A soft magnetic layer containing at least Ni and Fe is used as the soft magnetic backing layer. The antiferromagnetic layer consisting of a Mn alloy containing at least Ir is used as the magnetic domain control layer. The orientation control layer consisting of a Ni-Fe alloy containing Cr in the lower layer is used for controlling the crystal orientation of the antiferromagnetic layer. The underlying layer consisting of Ta in the bottom layer is used for controlling a fine structure of the orientation control layer.

I - G11B5/738 ; G11B5/65 ; G11B5/667 ; G11B5/851 ; G11B5/852
PA - FUJI ELECTRIC CO LTD; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
IN - SAKAI YASUSHI; WATANABE SADAYUKI; ENOMOTO KAZUO; MITANI SATORU
ABD - 20030402
ABV - 200304
AP - JP20010157664 20010525



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-352418
(P2002-352418A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 1 1 B	5/738	G 1 1 B	5 D 0 0 6
	5/65		5 D 1 1 2
	5/667		
	5/851		
	5/852		
			Z
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2001-157664(P2001-157664)

(22)出願日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 酒井 泰志

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74)代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

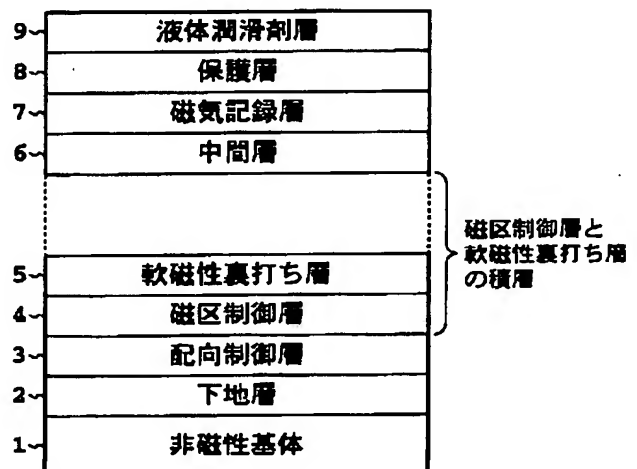
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 垂直磁気記録媒体及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 垂直磁気記録媒体の低ノイズ化のため、磁区制御層に反強磁性層を使用して軟磁性裏打ち層の磁壁の制御を有効に行ない、かつ該磁気記録媒体の大量生産に適した製造方法を提供すること。

【解決手段】 非磁性基体上に少なくとも下地層、配向制御層、磁区制御層、軟磁性裏打ち層、中間層、磁気記録層、保護層及び液体潤滑剤層が順次積層されてなる垂直磁気記録媒体であって、磁区制御層と軟磁性裏打ち層とが交互に少なくとも2層以上積層されており、軟磁性裏打ち層として少なくともNiとFeを含む軟磁性層を用い、磁区制御層として少なくともIrを含むMn合金からなる反強磁性層を用い、該反強磁性層の結晶配向を制御するために下層にCrを含むNiFe系合金よりなる配向制御層を用い、該配向制御層の微細構造を制御するために最下層にTaよりなる下地層を用いることを特徴とする垂直磁気記録媒体。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性基体上に少なくとも下地層、配向制御層、磁区制御層、軟磁性裏打ち層、中間層、磁気記録層、保護層及び液体潤滑剤層が順次積層されてなる垂直磁気記録媒体であって、前記磁区制御層と前記軟磁性裏打ち層とが交互に少なくとも2層以上積層されており、前記軟磁性裏打ち層として少なくともNiとFeを含む軟磁性層を用い、前記磁区制御層として少なくともIrを含むMn合金からなる反強磁性層を用い、該反強磁性層の結晶配向を制御するために下層にCrを含むNiFe系合金よりなる配向制御層を用い、更に該配向制御層の微細構造を制御するために最下層にTaよりなる下地層を用いることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項2】 請求項1に記載の垂直磁気記録媒体の製造方法であって、少なくとも前記磁区制御層としての反強磁性層及び前記軟磁性層の成膜時に、基板の半径方向に放射状に磁場を印加することを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は各種磁気記録装置に搭載される垂直磁気記録媒体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 磁気記録の高密度化を実現する技術として、従来の長手磁気記録方式に代えて、垂直磁気記録方式が目ざされつつある。

【0003】 垂直磁気記録媒体は、硬質磁性材料の磁気記録層と、この記録層への記録に用いられる、磁気ヘッドが発生する磁束を集中させる役割を担う軟磁性材料の裏打ち層から構成される。このような構造の垂直磁気記録媒体において問題となるノイズのひとつであるスパイクノイズは、裏打ち層である軟磁性層に形成された磁壁によるものであることが知られている。そのため垂直磁気記録媒体の低ノイズ化のためには、軟磁性裏打ち層の磁壁形成を阻止する必要がある。

【0004】 この軟磁性裏打ち層の磁壁の制御については、例えば特開平6-180834号公報や特開平10-214719号公報に示されているように、軟磁性裏打ち層の上層や下層に、Co合金等の強磁性層を形成しこれを所望の方向に磁化させるように着磁する方法や、反強磁性薄膜を形成し交換結合を利用して磁化をピン止めする方法が提案されている。

【0005】 磁区制御層としての反強磁性層を用いて軟磁性裏打ち層との交換結合により磁壁の制御を行なう方法は、交換結合が十分に得られた場合、軟磁性裏打ち層の磁壁形成を阻止することができ、非常に効果的である。しかしながら、十分な交換結合を得るためには、例えば前出の特開平10-214719号公報に示すように、軟磁性裏打ち層の特性を出すためには成膜後の加熱

処理が必要であり、この加熱処理は半径方向に磁場を印加しながら長時間行わなければならない処理であるため、大量生産を行なう場合に非常に不利であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、磁区制御層として反強磁性層を使用することにより軟磁性裏打ち層の磁壁の制御を有効に行なうことにより低ノイズ化された垂直磁気記録媒体を提供すること、および該垂直磁気記録媒体の大量生産に適した製造方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明の第1の形態は、非磁性基体上に少なくとも下地層、配向制御層、磁区制御層、軟磁性裏打ち層、中間層、磁気記録層、保護層及び液体潤滑剤層が順次積層されてなる垂直磁気記録媒体であって、前記磁区制御層と前記軟磁性裏打ち層とが交互に少なくとも2層以上積層されており、前記軟磁性裏打ち層として少なくともNiとFeを含む軟磁性層を用い、前記磁区制御層として少なくともIrを含むMn合金からなる反強磁性層を用い、該反強磁性層の結晶配向を制御するために下層にCrを含むNiFe系合金よりなる配向制御層を用い、更に該配向制御層の微細構造を制御するために最下層にTaよりなる下地層を用いる垂直磁気記録媒体であり、同じく第2の形態は、前記垂直磁気記録媒体の製造方法であって、少なくとも前記磁区制御層としての反強磁性層及び前記軟磁性層の成膜時に、基板の半径方向に放射状に磁場を印加することによる垂直磁気記録媒体の製造方法である。

【0008】

【発明の実施の形態】 垂直磁気記録媒体について鋭意検討した結果、軟磁性裏打ち層として少なくともNiとFeを含む軟磁性層を用い、非磁性基体と軟磁性層の間に形成する磁区制御層としての反強磁性層としてIrMn合金を用い、その反強磁性層の結晶配向を制御するために反強磁性層の下層にCrを含むNiFe合金よりなる配向制御層を設け、更にその配向制御層の微細構造を制御する目的で配向制御層の下層に下地層を設け、さらに、少なくとも磁区制御層として反強磁性層及び軟磁性層の成膜時に、基板の半径方向に磁場を印加することにより、成膜後に加熱処理等を行なわなくても大きな交換結合が得られ、軟磁性裏打ち層の磁壁の制御を有効に行なえることを見出した。

【0009】 また、軟磁性層と磁区制御層としての反強磁性層とを交互に2層以上積層することにより、さらに大きな交換結合磁界が得られることも判明した。

【0010】 図1は本発明の垂直磁気記録媒体の断面模式図である。非磁性基体1上に少なくとも下地層2、配向制御層3、磁区制御層4としての反強磁性層、軟磁性層5が順次形成され、反強磁性層と軟磁性層とが交互に

少なくとも2層以上積層された形態をしており、更に中間層6、磁気記録層7及び保護層8が順に形成された構造を有し、その上に液体潤滑剤層9が形成されてなる形態を示している。

【0011】非磁性基体1としては、通常の磁気記録媒体用に用いられるNiPメッキを施したAl合金や強化ガラス、結晶化ガラス等を用いることができる。下地層2としては、Taにより構成される。膜厚としては特に制限されないが、大量生産に適するためには3nm～50nm程度が望ましい。配向制御層3としては、少なくともCrを含むNiFe合金により構成される。特に膜厚は制限されないが、大量生産に適するためには3nm～50nm程度が望ましい。磁区制御層4としての反強磁性層としては、IrMn合金により構成される。膜厚は特に制限されないが、適度な交換結合が得られ、かつ大量生産に適するためには5nm～50nm程度が望ましい。軟磁性層5としては、NiFe合金が用いられる。軟磁性層5の膜厚は、記録に使用する磁気ヘッドの構造や特性によって最適値が変化するが、軟磁性層のトータルの膜厚は50nm以上300nm以下であることが、生産性との兼ね合いから望ましい。

【0012】中間層6は、磁気記録層7の結晶配向性や結晶粒径を好ましく制御するために用いられる。中間層の材料として用いることのできるものとして、例えばTiやTiCr合金などがあげられる。磁気記録層7は少なくともCoとCrを含む合金の強磁性材料が好適に用いられ、その六方細密充填構造のc軸が膜面に垂直方向に配向していることが垂直磁気記録媒体として用いるために必要である。保護層8は、例えばカーボンを主体とする薄膜が用いられる。また液体循環剤層9は、例えばパーフルオロポリエーテル系の潤滑剤を用いることができる。

【0013】以上説明したとおりの層構成からなる、図1に示した磁気記録媒体の製造にあたっては、少なくとも磁区制御層4としての反強磁性層および軟磁性層5を成膜する際には、例えば図2に示すように、基板の半径方向に磁場を印加しながら行なう必要がある。これによって、磁区制御層4としての反強磁性層の磁化が基板の半径方向に固定され、続いて積層される軟磁性層5の磁化容易軸も基板半径方向に向くため、効果的な磁壁の制御、すなわち磁壁形成の阻止が可能となる。磁壁の制御の観点からは、印加する磁場の強さに制限はないが、極端に強い磁場を成膜中に印加するとスパッタリングによる成膜に支障をきたす恐れがあるため、1000Oe程度以下にすることが望ましい。

【0014】

【実施例】以下に本発明の実施例を記す。

【0015】実施例1

非磁性基体として表面が平滑な化学強化ガラス基板（例えばHOYA社製N-5ガラス基板）を用い、これを洗

浄後スパッタ装置内に導入し、Taターゲットを用いてTa下地層を5nm成膜し、続いてCrを添加したNiFe系合金ターゲットを用い、NiFeCr合金薄膜を5nm成膜、IrMn合金ターゲットを用い磁区制御層としての反強磁性層を5nmの厚さで成膜し、引き続いてNiFeターゲットを用いて軟磁性層を100nm成膜した。これらの前記反強磁性層及び軟磁性層の成膜時には、前述の同じスパッタ装置内で基板の半径方向に平行に500eの磁場を印加した。後述の交換結合磁界測定用の試料には、この時点でスパッタ装置から取り出した軟磁性裏打ち層までの積層構成体を用いた。その他の試験については液体潤滑剤層まで成膜した垂直磁気記録媒体を用いた。なお残りの層を形成して本発明の垂直磁気記録媒体を作製する場合には、前述の同じスパッタ装置内で引き続いてランプヒータを用いて基板表面温度が250℃になるように加熱を行なった後、Ti中間層を10nm、引き続きCoCrPt磁気記録層を30nm成膜し、最後にカーボン保護層を10nm成膜後、真空装置から取り出した。これらの成膜はすべてArガス圧5mTorr下でDCマグネトロンスパッタリング法により行なった。その後、パーフルオロポリエーテルからなる液体潤滑剤層2nmをディップ法により形成し、垂直磁気記録媒体とした。

【0016】実施例2

実施例1に示した層構成について、最上部の軟磁性層の上層に連続してさらに磁区制御層としての反強磁性層としてIrMnを5nm成膜した。この時にも前記反強磁性層の成膜時には、前述の同じスパッタ装置内で基板の半径方向に平行に500eの磁場を印加した。本実施例では、実施例1で述べたように、ここまでの積層構成体により以下に述べる交換結合磁界の大きさを測定し、その他の試験については液体潤滑剤層まで成膜した垂直磁気記録媒体を用いた。なお、本発明の垂直磁気記録媒体を作製する場合には、実施例1と同様に同じスパッタ装置内で引き続いてTi中間層、磁気記録層、カーボン保護層、および液体潤滑剤層を形成し、垂直磁気記録媒体とした。

【0017】実施例3

非磁性基体を洗浄後スパッタ装置内に導入し、Ta下地層を5nm成膜し、続いてNiFeCr合金薄膜を5nm成膜、磁区制御層としてのIrMn反強磁性層を5nm成膜し、引き続いてNiFe軟磁性層を50nm成膜、更に磁区制御層としてのIrMn反強磁性層を5nm、NiFe軟磁性層を50nmさらに磁区制御層としてのIrMn反強磁性層を5nm成膜した。実施例1、実施例2と整合性を取るために軟磁性層の合計膜厚は100nmにした。全ての前記反強磁性層及び前記軟磁性層の成膜時には、前述の同じスパッタ装置内で基板の半径方向に平行に500eの磁場を印加した。本実施例では、実施例1で述べたように、ここまでの積層構成体に

より以下に述べる交換結合磁界の大きさを測定し、その他の試験については液体潤滑剤層まで成膜した垂直磁気記録媒体を用いた。なお、本発明の垂直磁気記録媒体を作製する場合には、実施例1と同様に同じスパッタ装置内で引き続いてTi中間層、磁気記録層、カーボン保護層、および液体潤滑剤層を形成し、垂直磁気記録媒体とした。

【0018】比較例1

下地層並びに配向制御層付与による効果を検証するために、上記実施例1に示した製造方法において、Ta層並びにNiFeCr層を付与せずに非磁性基体から軟磁性裏打ち層までの積層構成体を作製した。本比較例では、実施例1で述べたように、ここまでの積層構成体により以下に述べる交換結合磁界の大きさを測定し、その他の試験については液体潤滑剤層まで成膜した垂直磁気記録媒体を用いた。なお、垂直磁気記録媒体を作製する場合には、実施例1と同様に同じスパッタ装置内で引き続いてTi中間層、磁気記録層、カーボン保護層、および液体潤滑剤層を形成し、垂直磁気記録媒体とした。

【0019】比較例2

下地層付与による効果を検証するために、上記実施例1に示した製造方法において、Ta層を付与せずに非磁性基体から軟磁性裏打ち層までの積層構成体を作製した。本比較例では、実施例1で述べたように、ここまでの積層構成体により以下に述べる交換結合磁界の大きさを測定し、その他の試験については液体潤滑剤層まで成膜した垂直磁気記録媒体を用いた。なお、垂直磁気記録媒体を作製する場合には、実施例1と同様に同じスパッタ装置内で引き続いてTi中間層、磁気記録層、カーボン保護層、および液体潤滑剤層を形成し、垂直磁気記録媒体とした。

【0020】上記の各実施例および比較例における、中間層、磁気記録層、保護層及び液体循環剤層を形成せずにスパッタ装置から取り出した試料の基板半径方向の磁化曲線を振動試料型磁力計にて測定し、交換結合磁界を測定した。また完成した垂直磁気記録媒体の軟磁性裏打ち層に形成される磁壁の有無を確認するために、スピンドテストターを用いて、信号が書き込まれていない状態での出力波形の平均値に対する変動の割合(COV)を測定することにより、スパイクノイズの有無を調べた。

【0021】図6には、層構成を変えた時の交換結合磁界の値を示した。比較例1に示した層構成(Ta, NiFeCr層なし)の場合には、交換結合磁界は全く得られない。配向制御層を付与した比較例2の層構成(Ta層なし)にすることにより交換結合磁界が出現し、70e程度の交換結合磁界が得られる。配向制御層の微細構造を制御するために下地層を用いた実施例1に示す媒体層構成にすることにより、140e程度の大きな交換結合磁界を得ることが出来る。磁区制御層としての反強磁

性層を2層にした実施例2に示す媒体層構成の場合、交換結合磁界は実施例1の層構成で得られる値の約2倍の240eが得られた。更に、磁区制御層として反強磁性層を3層用いた実施例3に示す媒体層構成にした場合、交換結合磁界は450e程度の大きな値を示した。

【0022】図7にスパイクノイズの存在を示す指標となるCOV値を各層構成に対して示す。参考として、図6に示した各層構成における交換結合磁界の強さも同じグラフに示した。交換結合磁界が0の場合には、スパイクノイズによりCOV値は大きな値を示すが、交換結合磁界が大きくなるに従いCOVは減少し、交換結合磁界が100e以上では、軟磁性裏打ち層がない垂直磁気記録媒体とはほぼ同等の値を示している。ただし、実際の磁気記録装置内では、モーター等から発生する浮遊磁場が存在するために、必要とされる交換結合磁界は更に大きな値となる可能性があるが、各種磁気記録装置を用いて調査した結果、最大でも400eの交換結合磁界があれば十分に軟磁性裏打ち層から発生するスパイクノイズを抑制することが出来た。垂直磁気記録媒体として必要とされる交換結合磁界の大きさは、実際に使用される磁気記録装置により異なるが、実施例1から3に示したような層構成を用いることにより、スパイクノイズを抑制することが出来る。ただし、生産性の観点から、垂直磁気記録媒体の層構成はなるべく単純な方が好ましい。

【0023】図8には、磁区制御層としての反強磁性層及び軟磁性層の成膜時に、磁場印加を行なった垂直磁気記録媒体並びに行なわずに成膜した垂直磁気記録媒体のスピンドテストターによる1周分の出力波形を示す。磁場中成膜を行なうことにより、交換結合磁界の方向を半径方向に揃えた垂直磁気記録媒体においては全くスパイクノイズは発生していないが、磁場印加を行なわずに成膜を行なった垂直磁気記録媒体においては、全周に渡り不均一にスパイクノイズが発生していることが分かる。これは、交換結合磁界による一方向異方性の向きがそろっていないために、境界において磁壁が発生し、これがスパイクノイズとして観測されているためである。このように、スパイクノイズをなくすためには、磁区制御層としての反強磁性層及び軟磁性層を成膜する際に、基板の半径方向に放射状に磁場を印加する必要がある。

【0024】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、軟磁性裏打ち層として少なくともNiとFeを含む軟磁性層を用い、磁区制御層としてのIrMn系合金反強磁性層の結晶配向性を向上させるためにNiFeCr系合金配向制御層を用い、更に配向制御層の微細構造を制御するためにTaよりなる下地層を用いることにより、軟磁性層の磁化を磁区制御層としての反強磁性層との交換結合によりピン止めし、ノイズ源となる軟磁性層の磁壁形成の抑止を行なうことができる。また前記反強磁性層と軟

磁性層とを交互に積層することにより、さらに高い効果が得られることが明らかとなった。さらに本発明の磁区制御層として反強磁性層を使用する場合、反強磁性層と軟磁性裏打ち層の成膜時に基板に磁場を印加するという非常に単純な製造方法により、必要とされる均一で高い交換結合が得られるため、大量生産にも非常に適したものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による磁気記録媒体の構成を示す断面模式図である。

【図2】本発明の実施例を説明するためのもので、基板の半径方向に磁場を印加している様子を示す模式図である。

【図3】本発明の実施例1を説明するためのもので、垂直磁気記録媒体の構成を示す断面模式図である。

【図4】本発明の実施例2を説明するためのもので、垂直磁気記録媒体の構成を示す断面模式図である。

【図5】本発明の実施例3を説明するためのもので、垂直磁気記録媒体の構成を示す断面模式図である。

【図6】本発明の実施例を説明するためのもので、実施例において作製した非磁性基体から軟磁性裏打ち層までの積層構成体の層構成を変えた時の交換結合磁界の値の変化を示したグラフである。

【図7】本発明の実施例を説明するためのもので、実施

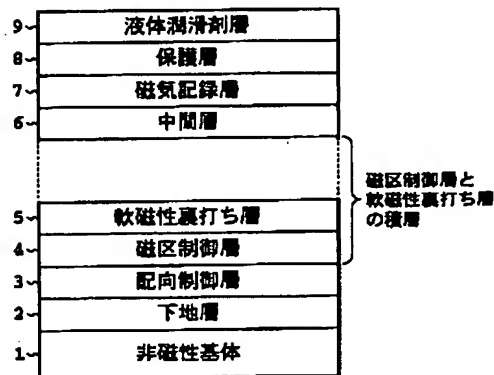
例において作製した垂直磁気記録媒体の層構成を変えた時のCOVと交換結合磁界の値の変化を示したグラフである。

【図8】本発明の実施例を説明するためのもので、磁区制御層としての反強磁性層及び軟磁性層の成膜時に、磁場印加を行なった垂直磁気記録媒体並びに行なわずに成膜した垂直磁気記録媒体のスピンスタンドテストによる1周分の出力波形を示した図である。

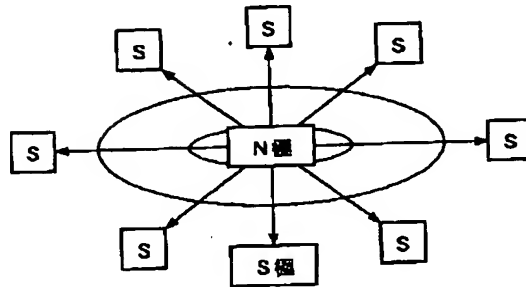
【符号の説明】

- 1 非磁性基体
- 2 下地層
- 3 配向制御層
- 4 磁区制御層
- 41 磁区制御層
- 42 磁区制御層
- 43 磁区制御層
- 5 軟磁性裏打ち層
- 51 軟磁性裏打ち層
- 52 軟磁性裏打ち層
- 6 中間層
- 7 磁気記録層
- 8 保護層
- 9 液体潤滑剤層

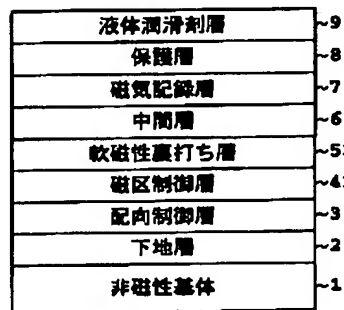
【図1】



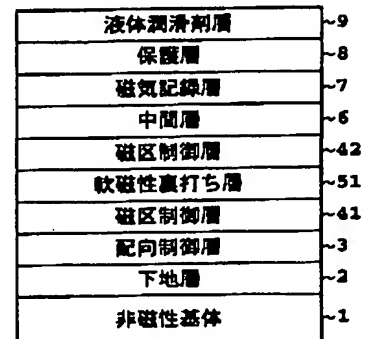
【図2】



【図3】



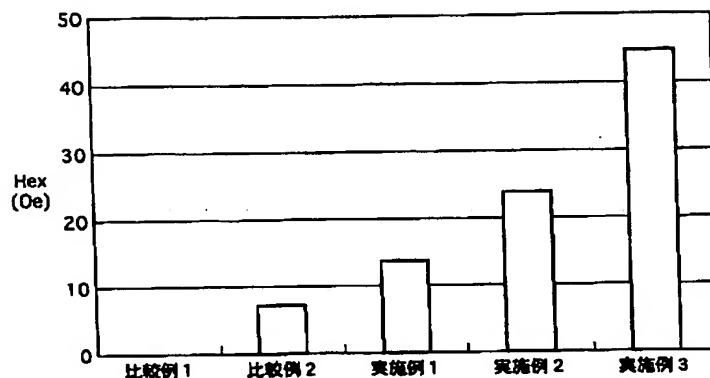
【図4】



【図5】

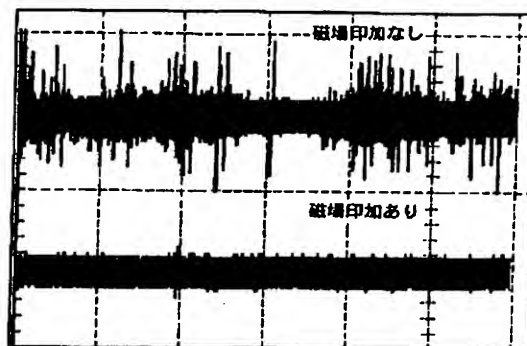
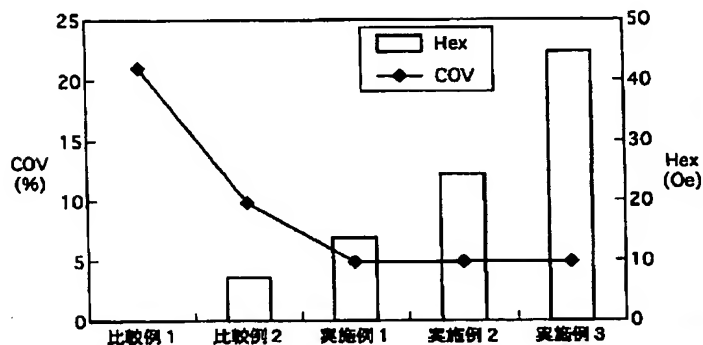
液体潤滑剤層	9
保護層	8
磁気記録層	7
中間層	6
磁区制御層	43
軟磁性裏打ち層	52
磁区制御層	42
軟磁性裏打ち層	51
磁区制御層	41
配向制御層	3
下地層	2
非磁性基体	1

【図6】



【図8】

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 貞幸
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内

(72)発明者 榎本 一雄
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内

(72)発明者 三谷 覚
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

Fターム(参考) 5D006 CA03 CA05 CA06 DA03 DA08
 EA03 FA09
 5D112 AA03 AA04 AA24 BD03 BD05
 FA04 FB29